

18.3.2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 4 月 2 7 日
Date of Application:

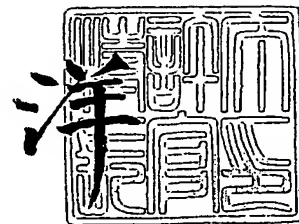
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 1 3 1 4 6 2
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 4 - 1 3 1 4 6 2]

出 願 人 トヨタ自動車株式会社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 1 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 1 2 2 3 1 5

【書類名】 特許願
【整理番号】 03-11167Z
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F02M 47/00
F02D 41/02

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 吉▲崎▼ 康二

【特許出願人】
【識別番号】 000003207
【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】
【識別番号】 100100549
【弁理士】
【氏名又は名称】 川口 嘉之

【選任した代理人】
【識別番号】 100090516
【弁理士】
【氏名又は名称】 松倉 秀実

【選任した代理人】
【識別番号】 100106622
【弁理士】
【氏名又は名称】 和久田 純一
【電話番号】 03-3669-6571
【連絡先】 担当

【選任した代理人】
【識別番号】 100085006
【弁理士】
【氏名又は名称】 世良 和信

【選任した代理人】
【識別番号】 100089244
【弁理士】
【氏名又は名称】 遠山 勉

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 192372
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

8気筒エンジンの各気筒に備えられ燃料を噴射する燃料噴射弁と、
当該8個の燃料噴射弁の内4個の燃料噴射弁に通電することによりこれらの弁を開閉駆動させる第1の弁駆動手段と、

前記4個の燃料噴射弁以外の4個の燃料噴射弁に通電することによりこれらの弁を開閉駆動させる第2の弁駆動手段と、
を備えた8気筒エンジンにおいて、

前記両弁駆動手段は、爆発行程が等間隔となる気筒に備えられた燃料噴射弁を開閉駆動させることを特徴とする8気筒エンジン。

【請求項 2】

前記第1の弁駆動手段が、1番目、3番目、5番目、7番目に爆発行程を迎える気筒に備えられた燃料噴射弁を開閉駆動させ、

前記第2の弁駆動手段が、2番目、4番目、6番目、8番目に爆発行程を迎える気筒に備えられた燃料噴射弁を開閉駆動させることを特徴とする請求項1に記載の8気筒エンジン。

【請求項 3】

4個の気筒を1つの気筒群とした場合に2つの気筒群がV字形に備えられ、各気筒に燃料を噴射する燃料噴射弁を備えた8気筒エンジンにおいて、

前記2つの気筒群の内の1の気筒群に属する気筒を端から順に第1気筒、第3気筒、第5気筒、第7気筒、他の気筒群に属する気筒を端から順に第2気筒、第4気筒、第6気筒、第8気筒とする場合に、

第1気筒、第4気筒、第6気筒、第7気筒に備えられた燃料噴射弁に通電することによりこれらの弁を開閉駆動させる第1の弁駆動手段と、

第2気筒、第3気筒、第5気筒、第8気筒に備えられた燃料噴射弁に通電することによりこれらの弁を開閉駆動させる第2の弁駆動手段と、
を備えることを特徴とする8気筒エンジン。

【書類名】明細書

【発明の名称】8気筒エンジン

【技術分野】

【0001】

本発明は、8気筒エンジン、特にその燃料噴射システムに関する。

【背景技術】

【0002】

自動車等に搭載されるエンジン、特にディーゼルエンジンにおいては、各気筒の燃焼室に取り付けられた燃料噴射弁と、高圧燃料を蓄圧するコモンレールと、燃料タンクから汲み上げた燃料を加圧してコモンレールに吐出する高圧ポンプと、複数の燃料噴射弁および高圧ポンプを電子制御する電子式コントロールユニット（ECU）とを備えた電子制御燃料噴射システムを備えている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

燃料噴射弁は、エンジンの各気筒の燃焼室に取り付けられて、エンジンの各燃焼室内に高圧燃料を噴射するものである。そして、燃焼室内への燃料噴射量および燃料噴射時期等は、アクチュエータとしての燃料噴射弁内の電磁弁への通電および通電停止を電子制御することにより決定される。

【0004】

ただし、燃焼室内に直接燃料を噴射する場合、燃料が噴射される空間はシリンダブロック、ピストンおよびシリンダヘッド等によって構成される空間であり、圧縮行程中での噴射を考えると、非常に高い圧力で噴射を行わなければならない。また、燃料噴射後において燃料が充分拡散される空間的、時間的余裕がない。従って、このような条件下において、適切な燃焼条件を得るためには、燃料噴射弁に供給される燃料の燃圧を高くして、シリンダ内に噴射された瞬間から燃料を充分に拡散させる必要がある。そのためには、この高い燃圧に抗して燃料噴射弁を高速駆動させるとともに、燃料噴射時間を正確にコントロールする必要がある、アクチュエータとしての電磁弁に短時間に高電圧を印加して、燃料噴射弁のニードルバルブを高速で開閉駆動させる必要がある。

【0005】

そのため、燃料噴射弁は、高電圧を発生する燃料噴射弁駆動ユニット（以下、「EDU（=Electronic Driver Unit）」という。）に接続され、燃料噴射弁の開弁時期や閉弁時期の制御は、ECUの燃料噴射制御に基づき、弁駆動手段としてのEDUにより行なわれる。

【特許文献1】特開2001-295685号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

EDUから燃料噴射弁へ通電するにはEDUが十分に充電されている必要がある。そのため、EDUが燃料噴射弁へ通電した後に再度通電する前にEDUを充電する時間が必要となる。そして、通電後に再度通電する前に充電する時間が十分に確保できるのであれば、多気筒のエンジンの各気筒の燃料噴射弁への通電を1つのEDUでまかなうことができる。

【0007】

図7に、4つの気筒が直列に配置された4ストローク・サイクルのエンジンで、第1気筒（#1）→第3気筒（#3）→第4気筒（#4）→第2気筒（#2）の順に爆発行程を迎えるようになっているエンジンの、メインリタード噴射に加えて、ピグム噴射、ポスト噴射等の副噴射を行う場合のEDUから燃料噴射弁へ出力する駆動パルスを示している。

【0008】

このエンジンは、4気筒であり爆発行程がクランク角で180°毎の等間隔に行われるので、このようなマルチ噴射を行う場合においても、通電後に再度通電する前に充電する時間が十分にあるため、1つのEDUでも問題はない。

【0009】

一方、8気筒以上のエンジンでは、全長を短くするために、V型の気筒配列が選択されることが多い。そして、図8に示すように、各Vバンクに1つのEDUを備え、当該1つのEDUを各バンクの4つの気筒の燃料噴射弁に接続することも考えられる。

【0010】

ただし、V型8気筒エンジンの場合、エンジン全体としては、爆発行程は等間隔で開始するが、Vバンクの片側だけに着目した場合、爆発行程は不等間隔で開始する場合がある。例えば、図8に示す配列のV型8気筒エンジンである場合、例えば、図9に示すように#1→#2→#7→#3→#4→#5→#6→#8と爆発させるのが振動の観点からは好ましい。

【0011】

この爆発順序を左右のバンク毎に見ると、左バンクでは#1→#7→#3→#5で、その間隔は $180^{\circ} \rightarrow 90^{\circ} \rightarrow 180^{\circ} \rightarrow 270^{\circ}$ となり、一方、右バンクでは#2→#4→#6→#8で、その間隔は $270^{\circ} \rightarrow 180^{\circ} \rightarrow 90^{\circ} \rightarrow 180^{\circ}$ となり、バンク毎に着目すると、メイン噴射による爆発が不等間隔に生じる。

【0012】

そして、左側バンクの気筒においてマルチ噴射が実行される場合の、左側バンク用のEDUから燃料噴射弁へ出力する駆動パルスを示したのが図10である。本図の二点鎖線内のように、通電間隔が短くなる時期があり、この時期においてEDUを充電する時間を十分に確保できなくなる。そのため、通電間隔が充電に必要な時間に満たない場合には十分に充電されないため、噴射精度が悪化するおそれがある。あるいは、通電間隔を充電に必要な時間以上に確保するためには噴射時期が制約されてしまう。特に、エンジンの回転数が高回転である場合に、これらの問題が顕著に現れる。

【0013】

本発明は、上記した問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、2つのEDU（弁駆動手段）で8気筒の燃料噴射弁に通電する構成においても、EDU（弁駆動手段）の充電時間を十分に確保することができる8気筒エンジンを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記目的を達成するために、本発明に係る8気筒エンジンにあっては、8気筒エンジンの各気筒に備えられ燃料を噴射する燃料噴射弁と、当該8個の燃料噴射弁の内4個の燃料噴射弁に通電することによりこれらの弁を開閉駆動させる第1の弁駆動手段と、前記4個の燃料噴射弁以外の4個の燃料噴射弁に通電することによりこれらの弁を開閉駆動させる第2の弁駆動手段と、を備えた8気筒エンジンにおいて、前記両弁駆動手段は、爆発行程が等間隔となる気筒に備えられた燃料噴射弁を開閉駆動させることを特徴とする。

【0015】

8気筒エンジンの場合、エンジン全体としては、爆発行程は等間隔であり、メイン噴射による爆発も等間隔に行われるのが一般的である。

【0016】

本発明に係る8気筒エンジンにおいては、2つの弁駆動手段を備え、第1の弁駆動手段が、1番目、3番目、5番目、7番目に爆発行程を迎える気筒に備えられた燃料噴射弁を開閉駆動させ、第2の弁駆動手段が、2番目、4番目、6番目、8番目に爆発行程を迎える気筒に備えられた燃料噴射弁を開閉駆動させる等、両弁駆動手段が、爆発行程が等間隔となる気筒に備えられた燃料噴射弁を開閉駆動させる。

【0017】

これにより、メイン噴射に加えてポスト噴射、ビゴム噴射を行う等マルチ噴射を実行する場合においても、4気筒に備えられる燃料噴射弁全ての弁を1つの弁駆動手段で開閉駆動させる爆発行程が等間隔で生じる4気筒エンジンの場合と同じような通電間隔を確保することができる。それゆえ、4気筒エンジンの場合と同じように、弁駆動手段を充電する

時間を十分に確保できる。あるいは、弁駆動手段を充電する時間を確保するために、マルチ噴射の噴射時期が制約されることを抑制することができる。

【0018】

また、4個の気筒を1つの気筒群とした場合に2つの気筒群がV字形に備えられ、各気筒に燃料を噴射する燃料噴射弁を備えた8気筒エンジンにおいて、前記2つの気筒群の内の1の気筒群に属する気筒を端から順に第1気筒、第3気筒、第5気筒、第7気筒、他の気筒群に属する気筒を端から順に第2気筒、第4気筒、第6気筒、第8気筒とする場合に、第1気筒、第4気筒、第6気筒、第7気筒に備えられた燃料噴射弁に通電することによりこれらの弁を開閉駆動させる第1の弁駆動手段と、第2気筒、第3気筒、第5気筒、第8気筒に備えられた燃料噴射弁に通電することによりこれらの弁を開閉駆動させる第2の弁駆動手段と、を備えることを特徴とする。

【0019】

V型8気筒エンジンの場合、エンジン全体としては、爆発行程は等間隔であるが、1の気筒群に属する気筒だけに着目した場合、爆発行程を不等間隔とし、爆発時期を不等間隔にすることが振動の観点からは好ましい。そのため、1の弁駆動手段で1の気筒群に属する気筒に備えられた燃料噴射弁全ての弁を開閉駆動させるのでは、弁駆動手段の通電間隔が短くなる時期があり、弁駆動手段を充電する時間を十分に確保でき難くなる。あるいは、弁駆動手段を充電する時間を十分に確保するために、マルチ噴射の噴射時期が制約を受けてしまうおそれがある。

【0020】

一方、このようなV型8気筒エンジンにおいては、爆発順序は、例えば、第1気筒→第2気筒→第7気筒→第3気筒→第4気筒→第5気筒→第6気筒→第8気筒とし、これらの間隔を全て90°とするのが振動の観点からは好ましい。ただ、1の気筒群に属する気筒だけに着目した場合、第1気筒(1番目)→第7気筒(3番目)→第3気筒(4番目)→第5気筒(6番目)となり、180°→90°→180°→270°の不等間隔となる。

【0021】

これに対して、第1気筒(1番目)→第7気筒(3番目)→第4気筒(5番目)→第6気筒(7番目)が180°の等間隔になることに着目し、1の弁駆動手段が、第1気筒、第4気筒、第6気筒、第7気筒に備えられた燃料噴射弁を開閉駆動させることで、爆発行程が等間隔となる、つまりメイン噴射による爆発間隔が等間隔となる気筒に備えられた燃料噴射弁を開閉駆動させることができる。

【0022】

これにより、マルチ噴射を実行する場合においても、4気筒に備えられる燃料噴射弁全ての弁を1つの弁駆動手段で開閉駆動させる爆発行程が等間隔で生じる4気筒エンジンの場合と同じような通電間隔を確保することができ、弁駆動手段を充電する時間を十分に確保できる。あるいは、弁駆動手段を充電する時間を確保するために、マルチ噴射の噴射時期が制約されることを抑制することができる。

【発明の効果】

【0023】

以上説明したように、本発明に係る8気筒エンジンによれば、2つの弁駆動手段(EDU)で8気筒の燃料噴射弁に通電する構成においても、弁駆動手段(EDU)の充電時間を十分に確保することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下に図面を参照して、この発明を実施するための最良の形態を以下の実施例に基づいて例示的に詳しく説明する。ただし、実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【実施例1】

【0025】

図1に、本実施例に係る4サイクル・ディーゼルエンジン1の概略構成を示す。エンジン1は、8個の気筒2の内、4個の気筒を1つの気筒群とした場合に2つの気筒群がV字形に備えられたエンジンであり、クランクシャフト3に対して左右に気筒が振り分けられて配置されている。

【0026】

通常、クランクプーリ4側をフロント、トランスミッションの締結面側をリアとしたときに、フロント側からみて、左側に配置される気筒群を左バンク5、右側に配置される気筒群を右バンク6と呼ぶ。そして、各気筒の番号を、左バンク5のフロント側から第1気筒(#1)、第3気筒(#3)、第5気筒(#5)、第7気筒(#7)、右バンク6のフロント側から第2気筒(#2)、第4気筒(#4)、第6気筒(#6)、第8気筒(#8)と呼ぶ。

【0027】

そして、エンジン1は、各気筒の燃焼室に直接燃料を噴射する燃料噴射弁7を備えている。この燃料噴射弁7は、ソレノイドの励磁作用によりノズル内のニードルを昇降せしめて噴射と停止とを切り換えるアクチュエータである。また、各燃料噴射弁7は、コモンレール8と接続され、このコモンレール8は燃料供給管9を介して燃料ポンプ10と連通している。

【0028】

そして、エンジン1には、該エンジン1を制御するための電子制御ユニット(ECU: Electronic Control Unit)11が併設されている。このECU11は、CPU、ROM、RAM、バックアップRAMなどからなる算術論理演算回路である。

【0029】

ECU11には、エアフローメータ、空燃比センサ、排気温度センサ、クランクポジションセンサ及びアクセルポジションセンサ(図示省略)等の各種センサが電気配線を介して接続され、上記した各種センサの出力信号がECU11に入力されるようになっている。

【0030】

また、ECU11には、各バンク近辺に備えられ高電圧を発生する2つの燃料噴射弁駆動ユニット(以下、「EDU(=Electronic Driver Unit)」という。)12、13が電気配線を介して接続され、当該EDU12、13は燃料噴射弁7に電気配線を介して接続されている。そして、燃料噴射弁7の開弁時期や閉弁時期の制御は、ECU12の燃料噴射制御に基づきEDU12、13により行なわれる。

【0031】

ECU11は、一定時間毎に実行すべき基本ルーチンにおいて、各種センサの出力信号の入力、機関回転数の演算などを実行する。基本ルーチンにおいてECU11が入力した各種信号やECU11が演算して得られた各種制御値は、ECU11のRAMに一時的に記憶される。

【0032】

更に、ECU11は、各種のセンサやスイッチからの信号の入力、一定時間の経過、あるいはクランクポジションセンサからのパルス信号の入力などをトリガとした割り込み処理において、RAMから各種制御値を読み出し、燃料噴射量の演算及び燃料噴射時期の演算などを行う燃料噴射制御を実行する。

【0033】

ところで、エンジン1は、メイン噴射による爆発の間隔を等間隔とするために、バンク角は90°を採用している。また、エンジン1の2次振動を打ち消すために、クランクピンの配置は、2プレーンタイプを採用しており、4つのクランクピンは、90°間隔で配置される。このような2プレーンタイプのクランクシャフトを有するV型8気筒エンジン1における爆発行程の開始順序(爆発順序)は図9に示すように#1→#2→#7→#3→#4→#5→#6→#8とし、メイン噴射による爆発間隔は90°とする。

【0034】

この爆発順序を左右のバンク毎に見ると、左バンク 5 では、#1→#7→#3→#5 となり、その間隔は、 $180^{\circ} \rightarrow 90^{\circ} \rightarrow 180^{\circ} \rightarrow 270^{\circ}$ となる。一方、右バンク 6 では、#2→#4→#6→#8 となり、その間隔は、 $270^{\circ} \rightarrow 180^{\circ} \rightarrow 90^{\circ} \rightarrow 180^{\circ}$ となる。このように、左右のバンク毎で見ると爆発間隔は等間隔とならない。

【0035】

そのため、図 8 に示すように、左バンク近辺に備えられた EDU 12 を左バンクの気筒である #1、#3、#5、#7 に接続し、右バンク近辺に備えられた EDU 13 を右バンクの気筒である #2、#4、#6、#8 に接続し、燃料噴射弁 7 によりメイン噴射に加えてポスト噴射、ビゴム噴射を実行すると、EDU 12、13 から燃料噴射弁 7 への通電間隔が短くなるため EDU 12、13 を充電する時間を十分に確保できないおそれがある。例えば、機関回転数が 4000 rpm である場合、クランクシャフトは 15 ms で 1 回転するので、メイン噴射の間隔が 180° だとするとそのための通電間隔は 7.5 ms 以下となり、 90° だとすると通電間隔は 3.75 ms 以下となってしまう。

【0036】

メインリタード噴射に加えてポスト噴射、ビゴム噴射を実行する場合の EDU 12 から燃料噴射弁 7 へ出力する駆動パルスを示したのが図 10 であるが、二点鎖線内に示すように通電間隔がかなり短くなっているのがわかる。そのため、二点鎖線内の期間において充電時間が十分に確保され難くなり、噴射精度が悪化するおそれがある。あるいは、通電間隔を長くして充電時間を十分に確保するために、噴射時期が制約されるおそれがある。特に、エンジンの回転数が高回転である場合に、これらの問題が顕著に現れる。

【0037】

参考までに、本実施例に係る燃料噴射弁を開弁させるのに必要な EDU からの駆動電流は約 8.5 アンペア であり、全くの空状態から当該電流を通電できるようにするための EDU の充電時間は 11 ボルト で約 3 ms 必要である。

【0038】

本実施例に係るエンジン 1 においては、#1→#7→#4→#6 及び #2→#3→#5→#8 に分けると爆発行程は 180° の等間隔で開始することに着目し、図 1 に示したように、EDU 12 を #1、#4、#6、#7 に備えられた燃料噴射弁 7 に接続し、EDU 13 を #2、#3、#5、#8 に備えられた燃料噴射弁 7 に接続する。

【0039】

このような構成において、メインリタード噴射に加えてポスト噴射、ビゴム噴射を実行する場合の EDU 12 から燃料噴射弁 7 へ出力する駆動パルスを示したのが、図 2 である。本図に示す駆動パルスは、図 7 に示した直列 4 気筒の場合と同じであり、図 10 である場合と比較すると通電間隔が長くなる。これにより、噴射精度が悪化することを防止でき、噴射時期の自由度も向上させることができる。あるいは、爆発行程は 180° の等間隔で開始する直列 4 気筒エンジンと同じであることから、通電タイミングのプログラムを直列 4 気筒エンジンで使用しているものと同じにすることができる。

【0040】

本実施例に係るエンジン 1 として、爆発行程の開始順序（爆発順序）が #1→#2→#7→#3→#4→#5→#6→#8 で、爆発間隔が 90° であるものを例示したが、エンジンの仕様によっては、爆発行程の開始順序（爆発順序）を、図 3 のように #1→#8→#4→#3→#6→#5→#7→#2 とし、爆発間隔を 90° とする場合がある。そして、かかる仕様の爆発順序を左右のバンク毎に見ると、左バンク 5 では、#1→#3→#5→#7 となり、その間隔は、 $270^{\circ} \rightarrow 180^{\circ} \rightarrow 90^{\circ} \rightarrow 180^{\circ}$ となる。右バンク 6 では、#8→#4→#6→#2 となり、その間隔は、 $90^{\circ} \rightarrow 180^{\circ} \rightarrow 270^{\circ} \rightarrow 180^{\circ}$ となる。このように、左右のバンク毎で見ると爆発間隔は等間隔とならない。一方、#1→#4→#6→#7 及び #8→#3→#5→#2 に分けると爆発行程は 180° の等間隔で開始する。

【0041】

そこで、かかる仕様においても、図 1 に示したように、EDU 12 を #1、#4、#6

、#7に備えられた燃料噴射弁7に接続し、EDU13を#2、#3、#5、#8に備えられた燃料噴射弁7に接続する。これにより、通電間隔を十分に確保することができるので、噴射精度が悪化することを防止できる。また、噴射時期の自由度も向上させることができる。また、直列4気筒と同じであることから、通電タイミングのプログラムを直列4気筒エンジンで使用しているものと同じにすることができる。

【0042】

また、エンジンの仕様によっては、爆発行程の開始順序（爆発順序）を、図4のように#1→#8→#7→#2→#6→#5→#4→#3とする場合がある。そして、かかる仕様の爆発順序を左右のバンク毎に見ると、左バンク5では、#1→#7→#5→#3となり、その間隔は、 $180^{\circ} \rightarrow 270^{\circ} \rightarrow 180^{\circ} \rightarrow 90^{\circ}$ となる。右バンク6では、#8→#2→#6→#4となり、その間隔は、 $180^{\circ} \rightarrow 90^{\circ} \rightarrow 180^{\circ} \rightarrow 270^{\circ}$ となる。このように、左右のバンク毎で見ると爆発間隔は等間隔とならない。一方、#1→#7→#6→#4及び#8→#2→#5→#3に分けると爆発行程は 180° の等間隔で開始する。

【0043】

そこで、かかる仕様においても、図1に示したように、EDU12を#1、#4、#6、#7に備えられた燃料噴射弁7に接続し、EDU13を#2、#3、#5、#8に備えられた燃料噴射弁7に接続する。これにより、上述したのと同様の効果を得ることができる。

【0044】

また、エンジンの仕様によっては、爆発行程の開始順序（爆発順序）を、図5のように#1→#8→#7→#3→#6→#5→#4→#2とする場合がある。そして、かかる仕様の爆発順序を左右のバンク毎に見ると、左バンク5では、#1→#7→#3→#5となり、その間隔は、 $180^{\circ} \rightarrow 90^{\circ} \rightarrow 180^{\circ} \rightarrow 270^{\circ}$ となる。右バンク6では、#8→#6→#4→#2となり、その間隔は、 $270^{\circ} \rightarrow 180^{\circ} \rightarrow 90^{\circ} \rightarrow 180^{\circ}$ となる。このように、左右のバンク毎で見ると爆発間隔は等間隔とならない。一方、#1→#7→#6→#4及び#8→#3→#5→#2に分けると爆発行程は 180° の等間隔で開始する。

【0045】

そこで、かかる仕様においても、図1に示したように、EDU12を#1、#4、#6、#7に備えられた燃料噴射弁7に接続し、EDU13を#2、#3、#5、#8に備えられた燃料噴射弁7に接続する。これにより、上述したのと同様の効果を得ることができる。

【0046】

また、エンジンの仕様によっては、爆発行程の開始順序（爆発順序）を、図6のように#1→#5→#4→#3→#6→#8→#7→#2とする場合がある。そして、かかる仕様の爆発順序を左右のバンク毎に見ると、左バンク5では、#1→#5→#3→#7となり、その間隔は、 $90^{\circ} \rightarrow 180^{\circ} \rightarrow 270^{\circ} \rightarrow 180^{\circ}$ となる。右バンク6では、#4→#6→#8→#2となり、その間隔は、 $180^{\circ} \rightarrow 90^{\circ} \rightarrow 180^{\circ} \rightarrow 270^{\circ}$ となる。このように、左右のバンク毎で見ると爆発間隔は等間隔とならない。一方、#1→#4→#6→#7及び#5→#3→#8→#2に分けると爆発行程は 180° の等間隔で開始する。

【0047】

そこで、かかる仕様においても、図1に示したように、EDU12を#1、#4、#6、#7に備えられた燃料噴射弁7に接続し、EDU13を#2、#3、#5、#8に備えられた燃料噴射弁7に接続する。これにより、上述したのと同様の効果を得ることができる。

【0048】

なお、本実施例においては、エンジン1としてディーゼルエンジンを用いているが、エンジン1が気筒内に直接燃料を噴射するガソリンエンジンである場合にも適用することができる。

できることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本実施例に係るV型8気筒エンジンの概略構成を示す図である。

【図2】図1に示すEDU12から燃料噴射弁へ出力する駆動パルスを示した図である。

【図3】本実施例に係るエンジン1とは異なる仕様のエンジンにおける爆発順序を示した図である。

【図4】本実施例に係るエンジン1とは異なる他の仕様のエンジンにおける爆発順序を示した図である。

【図5】本実施例に係るエンジン1とは異なる他の仕様のエンジンにおける爆発順序を示した図である。

【図6】本実施例に係るエンジン1とは異なる他の仕様のエンジンにおける爆発順序を示した図である。

【図7】直列4気筒エンジンにおけるEDUから燃料噴射弁へ出力する駆動パルスを示した図である。

【図8】本実施例に係るV型8気筒エンジンとは異なるV型8気筒エンジンの概略構成を示す図である。

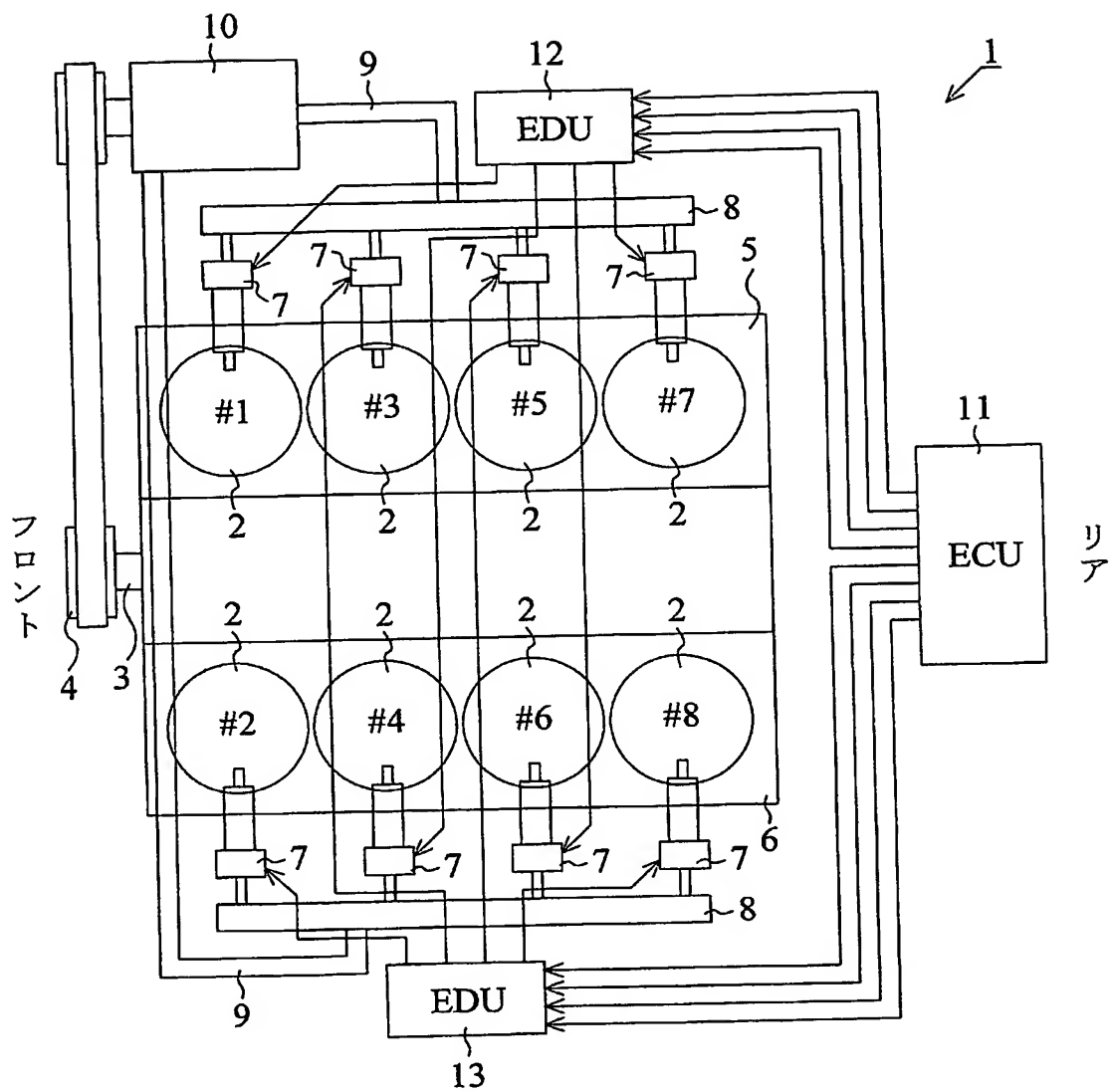
【図9】V型8気筒エンジンの爆発順序の一例を示した図である。

【図10】図8に示すEDUから燃料噴射弁へ出力する駆動パルスを示した図である。

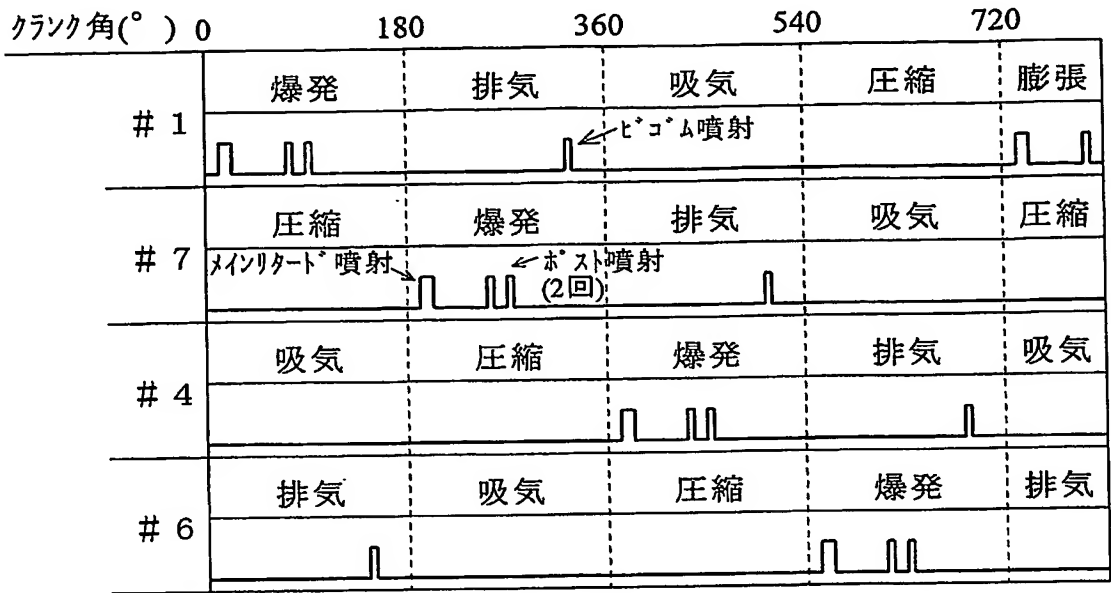
【符号の説明】

【0050】

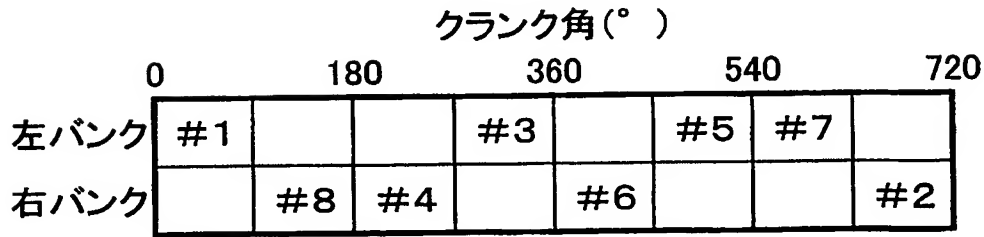
- 1 エンジン
- 2 気筒
- 3 クランクシャフト
- 4 クランクプーリ
- 5 左バンク
- 6 右バンク
- 7 燃料噴射弁
- 8 蓄圧室
- 9 燃料供給管
- 10 燃料ポンプ
- 11 ECU
- 12、13 EDU（弁駆動手段）



【図 2】



【図 3】



【図 4】

	クランク角(°)							
	0	180	360	540	720			
左バンク	#1		#7			#5		#3
右バンク		#8		#2	#6		#4	

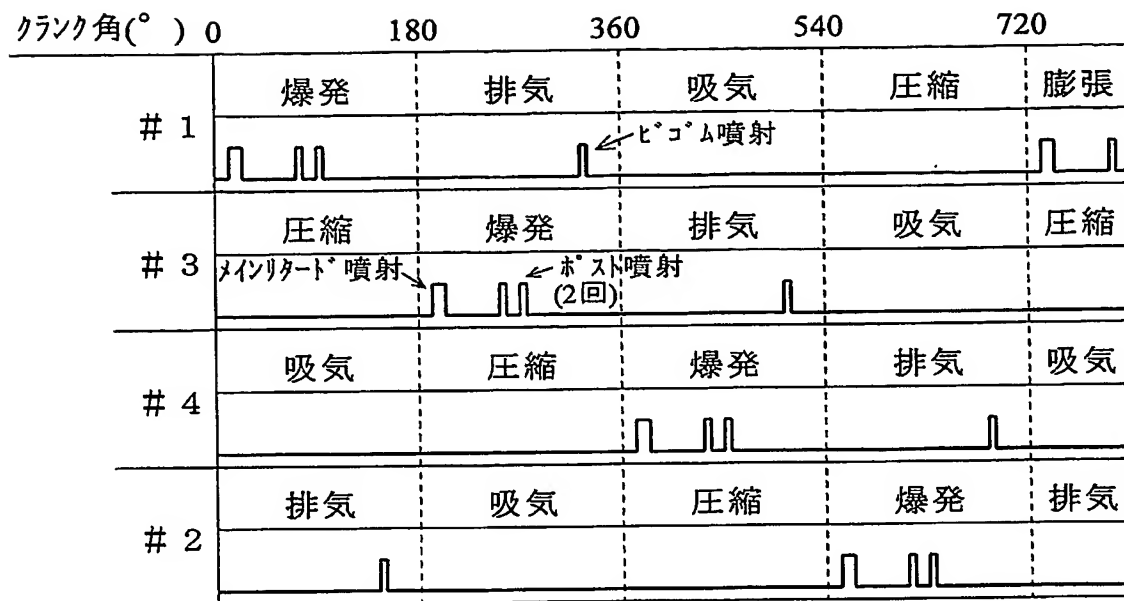
【図 5】

	クランク角(°)							
	0	180	360	540	720			
左バンク	#1		#7	#3		#5		
右バンク		#8			#6		#4	#2

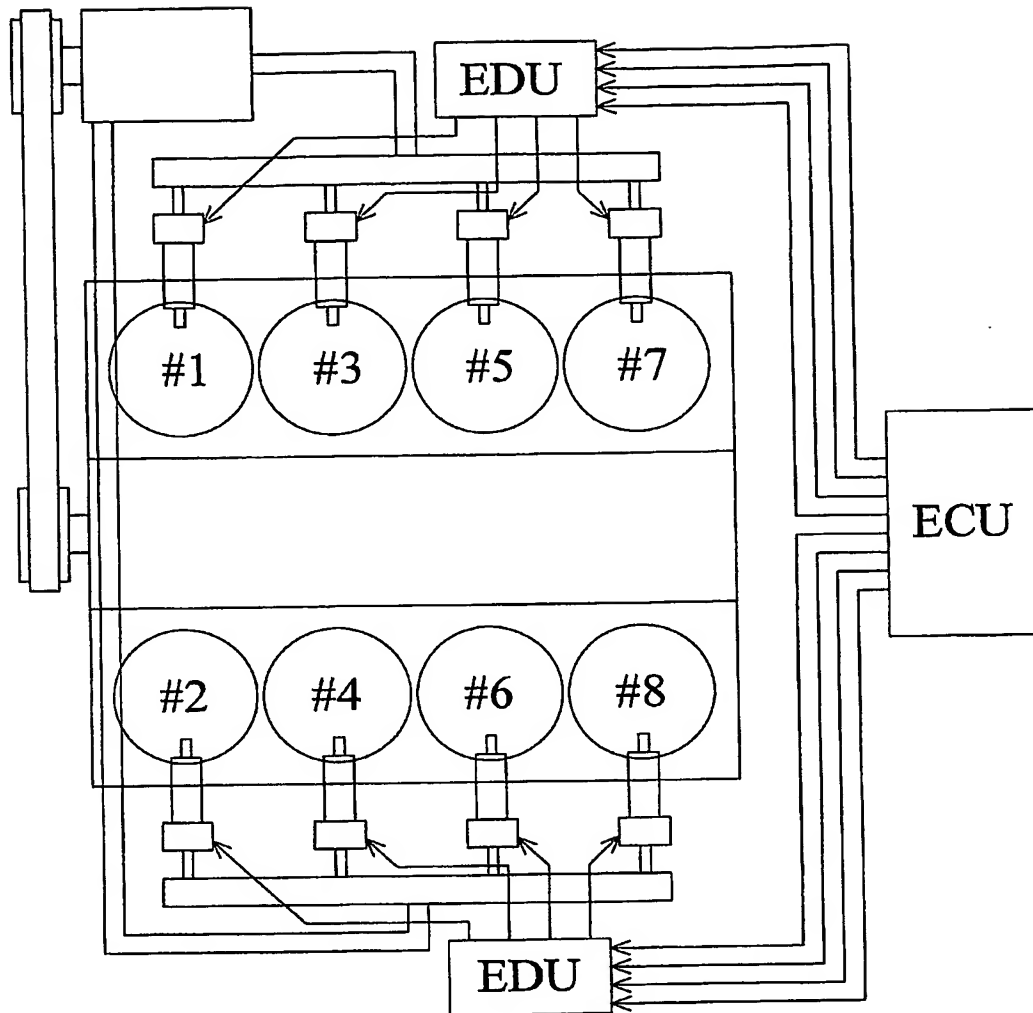
【図 6】

	クランク角(°)							
	0	180	360	540	720			
左バンク	#1	#5		#3			#7	
右バンク			#4		#6	#8		#2

【図 7】



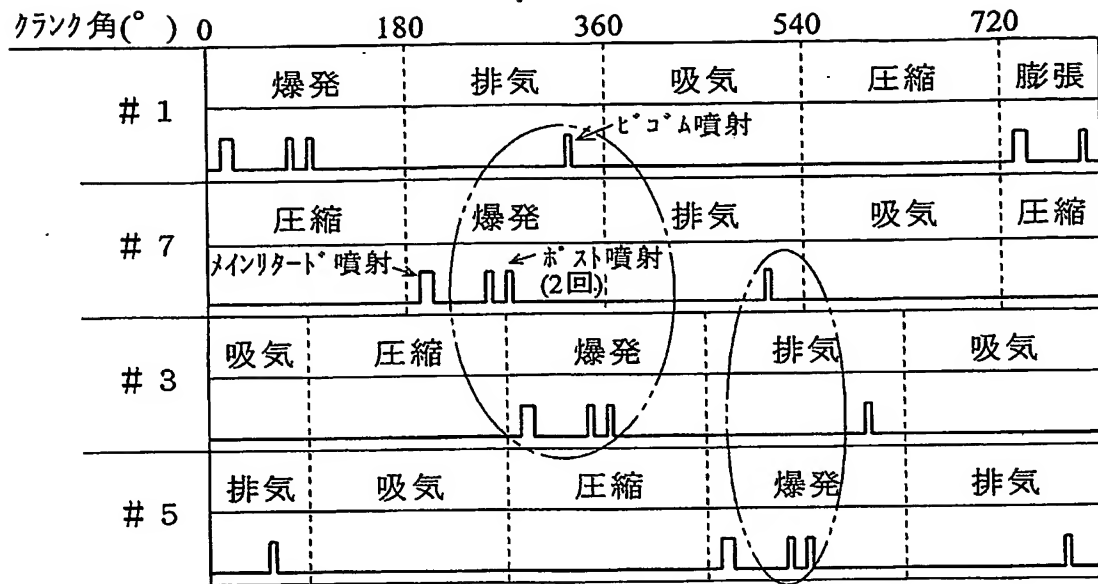
【図 8】



【図 9】

		クランク角(°)							
		0	180	360	540	720			
左バンク	#1		#7	#3	#5				
右バンク		#2			#4	#6	#8		

【図10】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 2つのEDUで8気筒の燃料噴射弁に通電する構成においても、EDUの充電時間を十分に確保することができる技術を提供する。

【解決手段】 8気筒エンジンの各気筒に備えられ燃料を噴射する燃料噴射弁と、当該8個の燃料噴射弁の内4個の燃料噴射弁に通電することによりこれらの弁を開閉駆動させる第1の弁駆動手段と、前記4個の燃料噴射弁以外の4個の燃料噴射弁に通電することによりこれらの弁を開閉駆動させる第2の弁駆動手段とを備えた8気筒エンジンにおいて、前記両弁駆動手段は、爆発行程が等間隔となる気筒に備えられた燃料噴射弁を開閉駆動させる。例えば、第1の弁駆動手段12は、第1気筒、第4気筒、第6気筒、第7気筒に備えられた燃料噴射弁に、第2の弁駆動手段13は、第2気筒、第3気筒、第5気筒、第8気筒に備えられた燃料噴射弁に通電する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-131462
受付番号	50400724441
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成16年 4月28日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成16年 4月27日
-------	-------------

特願 2 0 0 4 - 1 3 1 4 6 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/005616

International filing date: 18 March 2005 (18.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-131462
Filing date: 27 April 2004 (27.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 07 April 2005 (07.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse